

PUB-NO: JP356099091A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 56099091 A  
TITLE: LASER BEAM CUTTING METHOD

# BEST AVAILABLE COPY

PUBN-DATE: August 10, 1981

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SUZUKI, MUNENOBU	
KASHIMURA, NOBORU	

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	

APPL-NO: JP55000103  
APPL-DATE: January 7, 1980

INT-CL (IPC): B23K 26/00

## ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain an even cutting width even at an unsteady work part, by irradiating a steady work part with a continuous beam and the unsteady work part with a pulse beam.

CONSTITUTION: Since section A is a start part, a pulse beam of relatively short pulse width and period is supplied and cutting is started at a low speed. On an entry into linear work section B, a continuous beam substitutes and the cutting speed is increased to perform cutting of high efficiency with a high output at a high speed. In curve work section C, since the curvature is large, there is no need to change the current beam over to the pulse beam, but while the pulse width is increased relatively, the period is prolonged so that the cutting speed will not be reduced as much as possible. In linear work section D, the same conditions with linear work section B are set and in right-angle work section E, the same conditions with right-angle section A are set similarly. Thus, the pulse beam and continuous beam are alternated and the cutting is completed.

COPYRIGHT: (C)1981, JPO&Japio

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑮ 特許出願公開

⑰ 公開特許公報 (A)

昭56-99091

⑯ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 23 K 26/00

識別記号

厅内整理番号  
7356-4E

⑯ 公開 昭和56年(1981)8月10日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

④ レーザビーム切断方法

② 特 願 昭55-103

② 出 願 昭55(1980)1月7日

② 発明者 鈴木宗伸

勝田市市毛882番地株式会社日立製作所那珂工場内

③ 発明者 横村昇

勝田市市毛882番地株式会社日

立製作所那珂工場内

③ 出願人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内1丁目5番1号

③ 代理人 弁理士 高橋明夫

明細書

発明の名称 レーザビーム切断方法

特許請求の範囲

1. レーザビームを用いてプラスチック材を所定形状に切断するレーザビーム切断方法において、定常加工部分では連続ビームを照射し、非定常加工部分ではパルスビームを照射して、定常加工部分及び非定常加工部分を連続して切断加工するようにしたことを特徴とするレーザビーム切断方法。
2. 前記定常加工部分が直線加工部分であり、前記非定常加工部分が曲線加工部分である特許請求の範囲第1項に記載のレーザビーム切断方法。
3. 前記曲線加工部分で照射されるパルスビームの、パルス幅、周期及びピーク出力等の入射条件が、該曲線加工部分の曲率に応じて変化せられている特許請求の範囲第2項に記載のレーザビーム切断方法。

発明の詳細な説明

本発明は、レーザビーム切断方法に係り、特に、

レーザビームを用いてプラスチック材を所定形状に切断するレーザビーム切断方法の改良に関する。計測器の多種少量意匠部品の加工に用いられている方法の1つにレーザビーム切断方法がある。このレーザビーム切断方法において、プラスチック材を加工する際には、プラスチック材がレーザ切断時の熱影響を受けやすい材料であるため、特に、コーナー部などの変曲点では、切断速度が変化するので、定出力ビームによる切断では切断入熱量が変化してしまい、均一な切断幅を維持することが難しい。従つて従来は、第1図に示す如く、各コーナー毎にレーザビームをオンオフさせるか、第3図に示す如く、不要部分にオーバーランさせる方法がとられている。図において、10が切取製品、12が材料、14が切断部である。しかし前者の方法では、第2図に示す如く、切断開始部分に切断部14より大きい穴16が発生し、又、後者の方法では、切取られた材料12側の利用率が悪くなるという問題点を有する。

本発明は前記従来の欠点を解消すべくなされ

(1)

(2)

たもので、曲線加工部分等の非定常加工部分においても、均一な切断幅を得ることができるレーザビーム切断方法を提供することを目的とする。

本発明はレーザビームを用いてプラスチック材を所定形状に切断するレーザビーム切断方法において、定常加工部分では連続ビームを照射し、非定常加工部分ではパルスビームを照射して、定常加工部分及び非定常加工部分を連続して切断加工するようにして、前記目的を達成したものである。

又、前記定常加工部分を直線加工部分とし、前記非定常加工部分を曲線加工部分としたものである。

更に、前記曲線加工部分で照射されるパルスビームの、パルス幅、周期及びピーク出力等の入熱条件を、該曲線加工部分の曲率に応じて変化させるようにしたものである。

本発明は、レーザビーム④連続ビーム照射とパルスビーム照射との特徴を組み合わせ、直線加工部分等の定常加工部分では切断入力を大きくして切断速度を速くできる連続ビーム照射を行ない、

(3)

度をできるだけ下げないため、比較的パルス幅が大きく、周期の長いパルスビームとしている。直線加工区間Dは直線加工区間Bと同じであり、又、直角加工区間Eは直角加工区間Aと同じ条件とされている。このようにして順次パルスビームと連続ビーム照射が繰り返されて区間Hに達し切断が終了する。

板厚5mmの塩化ビニールを被切断材とした場合の、各区間の切断条件は次の通りである。

直角加工区間A及びE……ビーム出力(ピーク値) 500W、デューティ比 50%、切断速度 0.5 m/分、サイクル100Hz  
直線加工区間B, D, F及びH  
……ビーム出力 500W、切断速度 2 m/分、

曲線加工区間C及びG  
……ビーム出力(ピーク値) 500W、デューティ比 75%、切断速度 1.1m/分

(5)

一方、機械系の機能上高速化が困難で切断速度が遅くなる曲線加工部分等の非定常加工部分では入力制御が容易なパルスビーム照射を行なつて、定常加工部分及び非定常加工部分を連続して切断するようにしたものである。

以下図面を参照して、本発明の実施例を詳細に説明する。本実施例は、レーザビームとしてCO<sub>2</sub>レーザを用いたものであり、切断は、第4図に示す如く区間Aからスタートして、矢印の方向に進み区間Hで終わるが、図ではその過程での切断速度とビーム出力との関係を示している。まず区間Aはスタート部であるため、比較的パルス幅及び周期の短いパルスビームを照射し低速度で切断が開始される。スタート後間もなく直線加工区間Bに移り連続ビームに切換えられると同時に切断速度も上昇される。この直線加工区間Bでは、高速度、高出力で高能率な切断が行なわれる。又、高速度であるため切断により、焦影等の幅も狭くなる。曲線加工区間Cに到ると、曲率が大きいので、パルスビームに切換えるほどでもないが、切断速

(4)

サイクル50Hz

又、補助ガスは圧力 5 kg/cm<sup>2</sup> の窒素ガス、レンズの焦点距離は 150 mm である。上記のような条件で切断を行なつたところ、切断幅 0.4 mm で全周均一に切断することができた。

本発明における連続ビームとパルスビームのスイッチングを行なうための主要部分の回路構成を第5図に示す。図において、20はレーザ発振管、22は高圧電源、24はパルス発生器、26は連続ビーム出力調整器、28は切換スイッチ、30は差動アンプ、32は制御用トランジスタである。

この回路構成において、レーザ発振管20は高圧電源22によつて印加された高圧により放電し、放電電流Iが流れれる。ビーム出力はこの放電電流Iによつて制御されるが、この放電電流Iは抵抗34の電圧でモニターされ、それは、パルス発生器24又は連続ビーム出力調節器26に設定されている基準電圧と差動アンプ30で比較され、その差を零にするよう制御用トランジスタ32にベース電圧が制御される。前記実施例におけるA～

(6)

Hまでの各区間の曲線部分のパルスビーム照射時間は曲率によつて任意に選択されるが、例えば、区间Eの直角部分の場合、切断速度0.5m／分では1秒間で十分であつた。

なお、切断速度、ビーム出力の調節、パルスビームと連続ビームとの切換えなどの同期は、すべてコンピュータによつて行なわれている。従つて、パルスビームと連続ビームとのビーム出力は同一である必要はなく、プラスチック材質や切断形状に応じて選択され、プログラムされる。又、切断速度についても同様に被切断物の材質によつて選択されるものである。

なお前記実施例においては、パルスビームと連続ビームとの切換えを電気的に行なうようにされていたが、ビームの通路に機械的なシャンターを設けてオンオフしても同様な効果が得られるものである。

以上説明した通り、本発明によれば、プラスチック材の形状に応じて適切なビーム出力形式が選択され、切断入熱量が制御されるので、被切断材

に無駄がなく、均一で効率良く高精度に切断加工できるという優れた効果を有する。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、従来のレーザビーム切断方法の一例における切断状況を示す平面図、第2図は、第1図のⅡ部拡大平面図、第3図は、同じく従来のレーザビーム切断方法の他の例における切断状況を示す平面図、第4図は、本発明に係るレーザビーム切断方法の実施例におけるプラスチック材の所定切断形状とビーム出力の関係を示す線図、第5図は、本発明を実施するための連続ビームとパルスビームのスイッチングを行なうための回路構成の一例を示すブロック線図である。

10…切取製品、12…材料、20…レーザ発振器、22…高圧電源、24…パルス発生器、26…連続ビーム出力調節器、28…切換スイッチ、30…差動アンプ、32…制御用トランジスタ、34…抵抗。

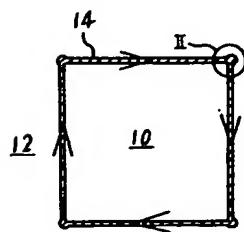
代理人弁理士 高橋明夫



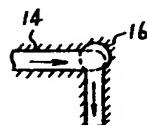
(7)

(8)

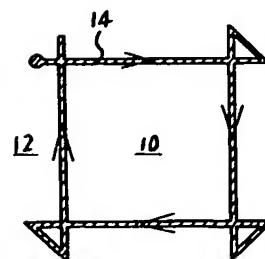
第1図



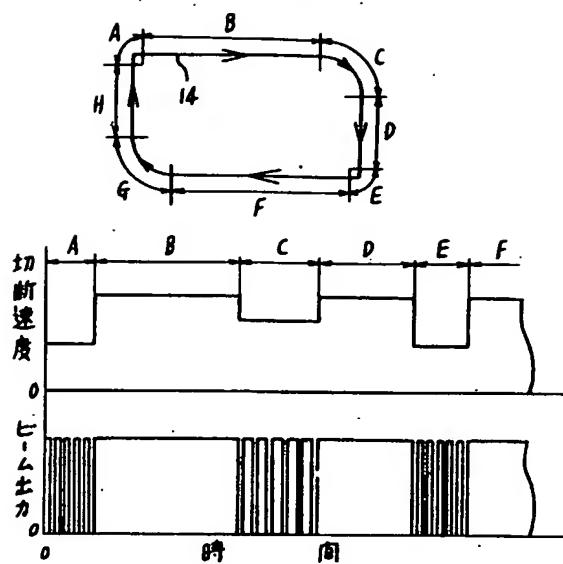
第2図



第3図



第4図



第5図

